

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

B2

⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 3633527 A1**

⑤ Int. Cl. 4:  
**A61B 17/22**

⑦ Aktenzeichen: P 36 33 527.4  
⑧ Anmeldetag: 2. 10. 85  
⑨ Offenlegungstag: 14. 4. 88

Behördenzentrarium

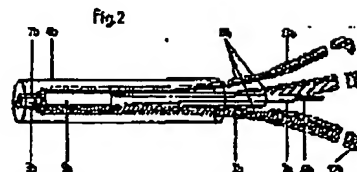
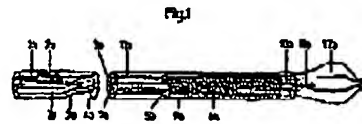
DE 3633527 A1

⑦ Anmelder:  
Hochberger, Jürgen, 8630 Coburg, DE

⑦ Erfinder:  
Bauer, Rudolph, 8551 Hallerndorf, DE; Damling,  
Ludwig, Prof., Dr.med.; Eil, Christian, Dr.med., 8520  
Erlangen, DE; Hochberger, Jürgen, 8630 Coburg, DE;  
Lux, Gerd, Prof., Dr.med.; Müller, Daniela, 8520  
Erlangen, DE

⑥ Instrumente zur Zertrümmerung von Konkrementen in Hohlorganen

Instrument zur Zertrümmerung von Konkrementen in Hohlorganen, insbesondere Lithotriptor zur endoskopisch-retrograden Lithotripsie von Gallengang- oder Harnsteinen, mit einem axial ausfahrbaren und in das Zentrum des Konkrements zielenden Energieleiter (7a; 7b), insbesondere Lichtleiter, für die Zertrümmerungsenergie, insbesondere Laserstrahlungspulse, und mit einem koaxial zu dem Energieleiter ausfahrbaren Körbchen (12a) oder Greifer (12b) zur Fixierung des Konkrements in der Zielrichtung des Energieleiters.



DE 3633527 A1

OS 36 33 527

1

## Patentansprüche

1. Instrument zur Zertrümmerung von Konkrementen in Hohlorganen, insbesondere Lithotripter zur endoskopischen, retrograden Lithotripsie von Gallengang- oder Harnsteinen, gekennzeichnet durch einen axial ausfahrbaren und in das Zentrum des zu zertrümmernden Konkrements zielenden Leiter für die Zertrümmerungsenergie (Energieleiter, Fig. 1: 7a; Fig. 2: 7b) und durch eine Vorrichtung (Körbchen, Fig. 1: 12a; Greifer, Fig. 2: 12b) zur Fixierung des Konkrements in der Zielrichtung des Energieleiters (7a; 7b).
2. Instrument nach Patentanspruch 1, gekennzeichnet durch einen Energieleiter in Form eines Lichtleiters für Laserlichtimpulse.
3. Instrument nach einem der Patentansprüche 1 und 2, gekennzeichnet durch ein aus dem Lithotripter koaxial zu dem Energieleiter (7a) ausfahrbares und sich dabei entfaltendes und das Konkrement umfängendes Körbchen (Dormia-Körbchen, 12a) aus vorgespannten elastischen Drahtlitzen (11a) (Fig. 1).
4. Instrument nach einem der Patentansprüche 1 und 2, gekennzeichnet durch einen aus dem Lithotripter koaxial zu dem Energieleiter (7b) ausfahrbares und sich dabei spreizenden Greifer (12b) aus vorgespannten elastischen Drähten (Greiferdrähte, 11b), deren freie Enden auf dem Konkrement abstützen sind (Fig. 2).
5. Instrument nach einem der Patentansprüche 2 bis 4, gekennzeichnet durch ein Führungsstück (9a; 9b) zur Führung der Drahtlitzen (11a) oder der Greiferdrähte (11b) sowie des Energieleiters (7a; 7b) am distalen Ende eines in das Endoskop einzuführenden Schlauchs (4a; 4b) aus Polytetrafluorethylen oder aus einem Material mit diesem vergleichbarer Eignung (Fig. 1; Fig. 2).
6. Instrument nach Patentanspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungsstück (9a) mit dem Schlauch (4a) fest verbunden ist und die Drahtlitzen (11a) an dem Führungsstück verschiebbar gelagert sind (Fig. 1).
7. Instrument nach Patentanspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungsstück (9b; 9c; 9f) in dem Schlauch (4b; 4e; 4f) verschlebbar ist und die Greiferdrähte (11b; 12f) oder die Drahtlitzen (11e) an dem Führungsstück (9b; 9a; 9f) befestigt sind (Fig. 2; Fig. 5; Fig. 8).
8. Instrument nach einem der Patentansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtleiter (7a; 7b; 7e; 7f) in dem Führungsstück (9a; 9b; 9i) verschiebbar ist (Fig. 1; Fig. 2; Fig. 5; Fig. 8).
9. Instrument nach einem der Patentansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtleiter (7c; 7d; 7e; 7f) mit einer Fokussieroptik (9c; 9do; 9e-o; 9fo; 9ho; 9i-o) versehen ist (Fig. 3; Fig. 4; Fig. 5; Fig. 6; Fig. 7; Fig. 8).
10. Instrument nach einem der Patentansprüche 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Fokussieroptik in das Führungsstück integriert ist (Fig. 3; 9c; Fig. 4; 9do; Fig. 6; 9fo; Fig. 7; 9ho).
11. Instrument nach einem der Patentansprüche 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Fokussieroptik (9e-o; 9i-o) und das Führungsstück (9c; 9f) unabhängig voneinander verschlebbar sind (Fig. 5; Fig. 8).
12. Instrument nach einem der Patentansprüche 1

2

und 2, gekennzeichnet durch verstellbare Anschläge (32a, 32b) am griffseitigen Ende des Lithotriptors zur Eingrenzung der axialen Verschiebbarkeit des Energieleiters (27; 47) (Fig. 9; Fig. 10).

## Beschreibung

Die Erfindung geht von dem Problem der Zertrümmerung von Konkrementen in Hohlorganen aus; insbesondere befaßt sie sich mit der endoskopischen, retrograden Lithotripsie von Gallengang- oder Harnsteinen, für die bereits verschiedene Methoden bekannt sind.

Den bekannten Methoden ist gemeinsam, daß ein Lithotripter dem zu zertrümmernden Konkrement entgegen der Richtung seines natürlichen Abgangs genähert wird. Der Lithotripter wird zu diesem Zweck in der Regel durch ein Endoskop eingeführt. Beispielsweise wird zur Entfernung im Gallengang reiner Gallensteine bzw. Gallengangssteine ein Duodenoskop durch die Duodenalpapille, die Einmündung des Hauptgallengangs in den Zwölffingerdarm, bis zu dem zu zertrümmernden Gallengangstein vorgeschoben, der sodann der Einwirkung des durch den Instrumentierkanal des Endo- bzw. des Duodenoskops eingeführten Lithotriptors unterworfen wird. Dabei wird die zur Zertrümmerung notwendige Energie dem Konkrement durch einen im Lithotripter verlaufenden Energieleiter zugeführt. Nach der Zertrümmerung müssen die Fragmente des Konkrements in der Regel mit mechanischen Mitteln, wie Körbchen oder Greifer, die Teile des Lithotriptors sind, entfernt werden.

Als auf diese Weise applizierbare Methode der Lithotripsie ist vornehmlich die elektrohydraulische Lithotripsie üblich, eine Übertragung jedweder Energieform, wie mechanische (Ultraschall, ect.) und Laserlichtenergie über flexible Energieleiter möglich.

Eine übliche Methode ist weiterhin die "mechanische" Lithotripsie. Der ebenfalls in ein Körbchen eingefangene Stein wird durch Zug am Körbchendraht und Einsatz einer übergeschoben Spiraldrahtfeder als Widerlager, von außen nach innen durchschnitten.

Mit dem mechanischen Lithotripter lassen sich sehr harte Steine nicht oder nur sehr mühsam zerkleinern. Es können nur Steine zertrümmert werden, welche sich mit dem Körbchen einfangen lassen, da das Konkrement durch das Einschnitten der Drahtschlaufen des Körbchens zerkleinert wird. Das Einfangen des Steins ist jedoch nicht in allen Fällen möglich. Die Lithotripsie in einem Ausführungsgang kann normalerweise nicht unter Sicht erfolgen, sondern nur indirekt über Kontrastmitteldarstellung im Röntgendurchleuchtungsbild kontrolliert werden. Die zur Zertrümmerung nötige Energie muß daher ohne direkte Sicht so sicher auf den Stein übertragen werden, daß eine Verletzung des umgebenden Gewebes ausgeschlossen werden kann.

Bei der elektrohydraulischen Lithotripsie ist die dafür verwendete Sonde parallel zu dem den Stein fixierenden Körbchen angebracht. Hier besteht die Gefahr, die Energie tangential am Stein vorbei auf das Gangepithel zu applizieren. Wird auf diese Weise die Gangschleimhaut affiziert, so können nachweisbar Schäden oder sogar Perforationen entstehen. Zudem ist die hier benötigte Sonde zu groß, um sie direkt durch den Kanal des Endoskops bspw. in den Gallengang zu befördern.

Als Therapieansatz, der keinen großen chirurgischen Eingriff erfordert, ist die perkutane-transhepatische Bestrahlung eines Gallensteins mit Laserlicht eines Dauerstrichlasers bekanntgeworden - Laserlithotripsie -.

OS 36 33 527

3

bei der das Konkrement nicht retrograd, sondern direkt angegangen wird. Diese Methode hat den Nachteil, daß ein künstlicher Zugang durch die Haut eröffnet werden muß. Das Risiko einer Gewebsverletzung ist groß und der lithotriptische Effekt nur unbefriedigend.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die bekannte Lithotriptoren dergestalt zu verbessern, daß eine sichere, gezielte und effektive Energieeinkleitung auf endoskopisch-retrogradem Wege auch bei Konkrementen, welche sich mit einem Körbchen nicht einfangen lassen, z. B. bei impaktierten, lumenfüllenden Steinen, unter Röntgenkontrolle sowie auch mit Laserlicht möglich ist. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem Instrument gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 durch die Vereinigung aller Merkmale gemäß diesem Patentanspruch gelöst.

Das Instrument gemäß der Erfindung gewährleistet eine sichere, gezielte Applikation der Energie auf das Konkrement, weil der Energieleiter zentral in das Körbchen bzw. den Greifer eingebracht und vorgeschoben und damit senkrecht auf den Stein aufgesetzt wird. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, auch Steine zu zerkleinern, welche mit einem mechanischen Lithotripter nicht angegangen werden können.

Durch die zentrale Energieapplikation, die durch die Fixierung des Steins mit dem Körbchen oder dem Greifer, wodurch sich auch lumenfüllende Konkreme ffixieren lassen, möglich ist, kann das umliegende Gewebe nicht tangiert werden, und die gesamte Energie wird auf das Konkrement übertragen. Demzufolge genügt ferner zur Durchführung der Methode eine einfache Röntgenkontrolle, und zwar auch bei der Verwendung eines Lichtleiters für die Applikation von Laserlicht, obwohl sich nur das metallische Körbchen bzw. der Greifer, nicht aber die Glasfaserspitze des Lichtleiters im Röntgenbild darstellen lassen. Außer Laserlicht können aber auch andere Energiearten, wie z. B. die elektrohydraulische oder die Ultraschallenergie mit einem Instrument gemäß der Erfindung nach dem Prinzip der zentralen Energieapplikation in vorteilhafter Weise auf ein Konkrement übertragen werden.

Der durch die Erfindung eröffnete Weg der endoskopisch-retrograden Laserlithotripsie, mit der dem Patienten, im Gegensatz zur perkutan-transhepatischen Lasertherapie, die Eröffnung eines Zugangs durch die Bauchdecke erspart wird, ist möglich, weil der dafür benötigte Lichtleiter innerhalb des Instruments gelagert und so flexibel ist, daß er mithilfe des Albarran-Hebels an der Spitze des Endo-, speziell des Duodenoskops zu dessen scharfer Richtungsänderung bspw. beim Übertritt vom Zwölffingerdarm in den Hauptgallengang um 90° abgelenkt werden kann, ohne das Instrument zu beschädigen oder dessen Funktion zu beeinträchtigen. Diese Eigenschaft und die Abmessungen des Laserlithotriptors gestatten schließlich auch, diesen durch ein handelsübliches Endoskop einzuführen.

Zum Ausfahren des Energieleiters und zur Beeinflussung der Vorrichtung zur Fixierung des Konkrements in der Zielrichtung des Energieleiters dienen bei dem Instrument gemäß der Erfindung Metalldrähte und/oder zugfeste Schläuche aus Polytetrafluorethylen oder aus einem Material mit vergleichbarer Eignung. Eine wesentliche Ausbildung der Erfindung besteht darin, daß am proximalen Ende des Lithotriptors einstellbare Anschlagvorrichtungen vorgesehen sind, durch die der Spielraum für die Betätigung dieser Drähte bzw. Schläuche so begrenzt ist, daß der Energieleiter nicht durch das Konkrement hindurch und unkontrolliert wei-

4

ter in das umliegende Gewebe vorgeschoben werden kann, daß die für die Effektivität der Laserlithotripsie besonders wichtige Energieapplikation im Zentrum des Steins konzentriert werden kann und daß beim Zurückführen des Energieleiters dieser nicht versehentlich in den Lithotripter zurückgezogen wird und diesen durch Energieabgabe beschädigt. Die mit diesen verstellbaren Anschlagvorrichtungen verbundene präzise Einstellbarkeit ist ferner auch ein weiterer Faktor, der eine Röntgenkontrolle für die Applikation eines Laserlithotriptors gemäß der Erfindung ausreichen läßt.

Die Erfindung wird nachstehend in Form von Ausführungsbeispielen anhand der schematischen Fig. 1 bis 12 erläutert. Um die Darstellung nicht mit zusätzlichen Einzelheiten zu belasten sind als Ausführungsbeispiele durchweg Laserlithotriptoren angenommen; die Anwendbarkeit des Prinzips der zentralen Energieapplikation mit dem Instrument gemäß der Erfindung bei Anwendung anderer Arten der Zertrümmerungsenergie wird dadurch nicht tangiert.

Im einzelnen zeigt die

Fig. 1 das distale Ende eines Laserlithotriptors mit Körbchen; die

Fig. 2 das distale Ende eines Laserlithotriptors mit Greifer; die

Fig. 3 einen nach Vorbereitung durch ein Endoskop als Sonde an einem Führungsdraht einzuführenden Laserlithotripter; die

Fig. 4 bis 8 verschiedene Möglichkeiten der Führung von Lichtleiter und Körbchen oder Greifer; die

Fig. 9 und 10 die Ausbildung verstellbarer Anschlagvorrichtungen am Griff eines Laserlithotriptors; die

Fig. 11 die Ausbildung eines Drehgelenks für die Zugdrahtbefestigung; die

Fig. 12 den Ablauf der Einführung einer Sonde nach der Fig. 3.

Der Laserlithotripter nach Fig. 1 ist ähnlich aufgebaut wie ein gebräuchlicher Steinfänger (Dormiakorb). Er besteht wie dieser aus einem Griff (s. Fig. 9), in welchem der Zugdraht 1a für das Körbchen 12a befestigt ist. Der Zugdraht läuft durch einen ca. 2 m langen, äußeren Schlauch 4a aus Polytetrafluorethylen oder einem Material mit vergleichbarer Eignung, welcher einen maximalen äußeren Durchmesser von ca. 3,2 mm aufweist. Mit dem distalen Ende des Zugdrahts 1a und miteinander sind über eine Hülse 2a vier, das Körbchen 12a bildende Litzen 11a aus elastischem, vorgespannten Draht verlötet. Das Körbchen 12a läßt sich durch Betätigung des Griffes (s. Fig. 9) aus dem Schlauch 4a ausfahren und entfalten. Am distalen Ende des Schlauches 4a ist eine vorzugsweise aus Messing bestehende Führungshülse 9a in den Schlauch 4a eingezogen, die den sicheren Austritt des Lichtleiters 7a in das Zentrum des Körbchens 12a gewährleistet. Die etwa 9 mm lange Hülse 9a weist eine axiale Bohrung 3a von etwa 1 mm Durchmesser auf. Am vorderen Ende ist in die Bohrung 3a ein M1-Gewinde eingeschnitten, um einen weiteren, inneren Schlauch 3a aus Polytetrafluorethylen oder einem Material mit vergleichbarer Eignung festzuschrauben und so an der Führungshülse 9a fixieren zu können. Somit läuft der Lichtleiter 7a durch den dünnen Schlauch 3a direkt in die Bohrung 3a der Führungshülse 9a und weiter in das Zentrum des Körbchens 12a.

In die Oberfläche der Hülse 9a sind vier ungefähr 0,4 mm tiefe, um 90° versetzte Nuten 6a eingeätzt, welche die Litzen 11a des Körbchens 12a aufnehmen und in denen diese vor- und zurückgeschoben werden können.

Der Griff (Fig. 9) besteht aus folgenden Teilen:

## OS 36 33 527

5

An den Steinfängergriff 25 schließt sich ein kleines Kunststoffstück 26 an, welchem ein Anschlußstutzen 28 für die Wasserspülung bzw. Kontrastmittelinjektion und ein Kunststoffarm 20 mit einer Bohrung für die Einführung und Halterung des Lichtleiterführungsrohrs 29 angebracht sind. Der Griff 25 ist durch eine Silikonscheibe 22 gegen Wasser abgedichtet. An das Ansatzstück 26 schließt sich ein Hosenrohr 30 aus Metall an. Dessen griffnaher Schenkel 30a enthält den Zugdraht 21. Über diesen Schenkel wird auch das Wasser für die Spülung in den sich anschließenden äußeren Schlauch 24 geleitet.

In den Schenkel 30b des Hosenrohrs ist bis zu dessen konisch verlaufendem Ende ein innerer Schlauch 23 einge-  
gezogen, welcher den Lichtleiter 27 in sich aufnimmt.

In dem Rohrschenkel 30c werden Zugdraht 21, Wasserspülung, innerer Schlauch 23 und Lichtleiter 27 am distalen Ende zusammengeführt, an welches sich der äußere Schlauch 24 des Laserlithotriptors anschließt.

Das Lichtleiterführungsrohr 29, welches über den Kunststoffarm 20 am Griff 25 gehalten ist, enthält ein dünneres Rohr 31, welches mit einem Außengewinde versehen ist. Das Röhrchen 31 läßt sich in dem durch die Einstellung der Anschlagmutter 32a und 32b begrenzten Spielraum vor- und zurückschieben. Dieser Bewegung folgt der Lichtleiter 27, welcher über das Klemmstück 33 an dem Röhrchen 31 fixiert ist.

Die Handhabung des Laserlithotriptors verläuft wie folgt:

— Das Konkrement wird zunächst röntgenologisch vermessen.

— Um den Lichtleiter nicht weiter als bis in das Zentrum des Steines vorzuschieben, wird nun mithilfe der Muttern 32a und 32b am beweglichen Teil 31 des Lichtleiterführungsrohrs ein Verschiebungsspielraum eingestellt, welcher dem dem halben Durchmesser des Steins entspricht.

— Die Anschlagmutter 32b wird so eingestellt, daß die Spitze 8a des Lichtleiters 7a gerade mit dem distalen Ende des Schlauches 4a abschließt.

— Mit zurückgezogenem Lichtleiter 7a wird der Laserlithotriptor in das Endoskop eingeführt.

— Nun wird der Stein wie mit einem gängigen Steinfänger eingefangen, durch Zug am Griff 25 durch das Körbchen 12a sanft gegen das Ende des Schlauches 4a gedrückt und so fixiert.

— Der Lichtleiter 7a kann nun vorgeschoben werden, so daß die abisolierte Lichtleiterspitze 8a senkrecht auf die Steinoberfläche aufsetzt.

— Während des Laservorgangs wird die Glasfaser 8a bis zum Anschlag in das Innere des Steines vorgeschoben und nach Beendigung der Lithotripsie wieder in den Schlauch 4a zurückgezogen.

— Nun kann man den Laserlithotriptor wie einen normalen Steinfänger zur Beseitigung der Bruchstücke benutzen.

Der Laserlithotriptor mit Greifer nach Fig. 2 ähnelt im Prinzip dem Körbchenlithotriptor nach Fig. 1.

An die Stelle des Zugdrahts 1 a tritt hier ein zugstabiler Schlauch 3b aus Polytetrafluorethylen oder aus einem Material mit vergleichbarer Eignung, welcher zugleich als innerer, den Lichtleiter 7b führender Schlauch dient. Auf den Schlauch 3b ist eine Führungshülse 9b mit einem Innengewinde so aufgeschraubt, daß ca. 15 mm des Schlauches distal aus der Hülse 9b herausragen. Auf die Hülse 9b sind drei elastische, vorgespannte Flachdrähte als Greifarme 11b um je 120° versetzt aufgebogen,

6

deren Enden zu Haken 12b gebogen sind. Die Flachdrähte sind mit Schrumpfschläuchen 13b umhüllt, durch die das umgebende Gewebe vor Verletzungen geschützt wird.

Innerhalb des Schlauches 3b kann der Lichtleiter 7b vor- und zurückgeschoben werden; er tritt dabei zentral zwischen den Greifarmen 11b aus. Durch Zug an dem Schlauch 3b läßt sich der Greifer vollständig in den äußeren Schlauch 4b einfahren. In dem zugehörigen Griff 45 (Fig. 10) wird der innere Schlauch 43 mit dem Klemmstück 42 festgeklemmt. Um den Schlauch nicht zu quetschen ist an dieser Stelle eine Hülse 48 vorgesehen. Das mit dem Griff 45 verbundene Rohr 46 ist mit einer Anschlagvorrichtung versehen, die aus dem Klemmstück 53 mit Klemmschraube 53a, der Anschlagmutter 52 und dem Rohr 46 besteht. In gleicher Art wie bei dem Griff 25 des Körbchenlithotriptors (Fig. 9) kann nun der Lichtleiter 47 mit dem Klemmstück 53 fixiert und nach Einstellung der Anschlagmutter 52 nur bis zu einem bestimmten Punkt vorgeschoben werden. Beim Zurückziehen des Lichtleiters erfolgt der Anschlag, wenn das Rohr 49 vollständig aus dem Führungsrohr 46 herausgezogen wird.

In der Fig. 11 ist ein Drehgelenk für die Fixierung des Zugdrahts am griffseitigen Ende eines Körbchenlithotriptors nach den Fig. 1 und 9 dargestellt, mit dem Spannungen vermieden bzw. ausgeglichen werden, welche durch Verdrehen des Zugdrahts innerhalb des äußeren Schlauchs des Lithotriptors entstehen. Ein Drehmoment des Zugdrahts 1a würde eine Verwindung in sich der Körbchenlitze 11a vor und nach der Führungshülse 9a bewirken. Sind die Litzen 11a verdreht, so kann das Körbchen nicht mehr ordentlich aus- und eingefahren werden.

Um dies zu verhindern ist am Ende des Griffrohrs 25 (vgl. Fig. 9) eine Winkelplatte 34 mittels einer Schraube 37 befestigt, die mit einem Führungsschlitz für die Aufnahme eines Metallknopfs 35 zur Fixierung des Zugdrahts 27 mittels der Klemmschraube 36 versehen ist. Der Knopf 35 ist im Führungsschlitz der Winkelplatte 34 drehbar, aber nicht axial verschiebbar gelagert und läßt somit einen Freiheitsgrad für die Drehung des Zugdrahts 27 zu.

Laserlithotriptoren nach den Fig. 1 und 2 werden mit einem blitzlampengepulsten Nd-YAG-Laser betrieben, wobei der Lichtleiter unmittelbaren Kontakt mit dem Konkrement haben muß. Darüber hinaus können bei Instrumenten vergleichbarer Konstruktion erfindungsgemäß auch Laser mit resonatorlose-gesteuerter Impulsbildung bzw. Q-switched Laser, insbesondere Nd-YAG-Laser, Anwendung finden. Mit diesen Q-switched-Lasern wird ohne Steinkontakt lithotripiert, d. h. es ist nicht unbedingt notwendig, den Lichtleiter innerhalb des Lithotriptors vorzuschieben. Dagegen muß an der Spitze des Lichtleiters eine Fokussieroptik angebracht werden. Entsprechend ausgebildete Lithotriptoren werden anhand der Fig. 3 bis 8 beschrieben.

Fig. 3 zeigt einen Q-switched-Laser-Lithotriptor in Form einer Sonde, die dann in Betracht kommt, wenn der Lithotriptor nicht unmittelbar durch ein Endoskop eingeführt werden kann. Das vorzugsweise aus Messing gefertigte Führungsstück 9c ist mit dem in die Bohrung 15c eingeführten Lichtleiter 7c fest verbunden, und dieser ist innerhalb des Führungsstücks an die in letzteres integrierte, in der Figur nicht dargestellte Fokussieroptik gekoppelt. An das Führungsstück 9c sind zwei einander gegenüber liegende Kanülenröhrchen 6c gelötet; vgl. die einen Querschnitt durch das Instrument darstel-

## OS 36 33 527

7

lende Teilzeichnung der Fig. 3. Die vier, das Körbchen 12c bildenden Drahtlitzten sind paarweise durch die Röhren 6c gefädelt und mit je einem Zugdraht 17c verbunden, der in einem an das jeweilige Röhren anschließenden Schlauch 16c aus Polytetrafluorethylen oder aus einem Material mit vergleichbarer Eignung geführt ist; die Schläuche 16c und die Zugdrähte 17c sind in der Figur nur einfach dargestellt.

An das Führungsstück 9c sind ferner, um 90° gegen die Röhren 6c versetzt, zwei weitere einander gegenüber liegende Röhren 14c und 18c, letzteres nur in der Querschnittszeichnung sichtbar, angelötet. Das Röhren 18c ist ein Teil der Wasserspülung und als solcher mit dem Schlauch 19c verbunden, der aus Polytetrafluorethylen oder einem Material mit vergleichbarer Eignung besteht und als Wasserzuleitung dient. Zur Aufnahme der Röhren 6c, 9c, 14c und 18c in das Führungsstück 9c flache Nuten eingefräst. Der auf das Führungsstück 9c aufgezoogene PVC-Schlauch 4c nimmt den Lichtleiter 7c, die Schläuche 16c mit den Zugdrähten 17c und die Wasserzuleitung 19c auf.

Die Einführung der Sonde nach der Fig. 3 ist in der Fig. 12 in Form von vier Phasen ihres Verlaufs dargestellt:

Phase (1): Über den Instrumentierkanal des durch die Magen-Darmpassage M-D bis zur Duodenalpapille eingeführten Endoskops *En* wird ein Führungsdraht *Fd* bis zu dem Gallengang *Gg* mit dem darin ratinierten Stein *St* gelegt.

Phase (2): Das Endoskop wird wieder entfernt, der Führungsdraht *Fd* bleibt liegen.

Phase (3): Der Führungsdraht *Fd* wird durch das Röhren 14c (Fig. 3) der Sonde *So* gefädelt, und die Sonde *So* wird entlang dem Führungsdraht *Fd* in den Gallengang *Gg* vorgeschoben.

Phase (4): Der Führungsdraht *Fd* wird entfernt.

Die Sonde ist jetzt durch den Schlauch 4c in situ fixiert. Das Körbchen 12c wird über die Zugdrähte 17c entsprechend der anhand der Fig. 1 und 9 beschriebenen Weise betätigt. Die Fig. 4 bis 8 zeigen weitere Ausführungen der Kinematik von Lichtleiter und Körbchen bzw. Greifer bei Q-switched-Laser-Lithotriptoren.

Fig. 4: Eine je nach Umfang durch ein Endoskop einführbare Sonde mit einem Führungsstück 9da, welches mit dem Lichtleiter 7d fest verbunden ist und in welches eine Fokussieroptik integriert ist. In das Führungsstück 9da sind vier Nuten 6d eingefräst, in denen die Drahtlitzten des Körbchens 12d geführt sind. Das Führungsstück 9da ist fest mit dem darauf aufgezoogenen Schlauch 4d aus Polytetrafluorethylen oder aus einem Material mit vergleichbarer Eignung verbunden. Durch Zug bzw. Schub am Zugdraht 1d kann das Körbchen 12d ein- bzw. ausgefahren werden.

Fig. 5: Eine je nach Umfang durch ein Endoskop einführbare Sonde mit einem Führungsstück 9e, an das, über seinen Umfang verteilt, drei oder vier Körbchenlitzzen 11e angelötet sind. Das Führungsstück 9e ist mit einem zugstabilen Schlauch 18e aus Polytetrafluorethylen oder einem Material mit vergleichbarer Eignung verschraubt. Der Lichtleiter 7e ist mit der Fokussieroptik 9e-o fest verbunden, die mittels des Lichtleiters 7e in bezug auf den Schlauch 4e aus Polytetrafluorethylen oder einem Material mit vergleichbarer Eignung aus- oder eingefahren werden kann. Das Führungsstück 9e kann mittels des Schlauchs 18e im vorderen Ende des Schlauchs 4e verschoben werden. Beim Austreten aus

8

dem Schlauch 4e entfaltet sich das Körbchen 12e.

Fig. 6: Eine Sonde in ähnlicher Ausführung wie die Sonde nach der Fig. 3. Die Fokussieroptik ist in das fest mit dem Lichtleiter 7f verbundene Führungsstück 9fo integriert. Die Litzendrähne 11f des Körbchens 12f sind in Kanülenröhren 6f geführt. Das Führungsstück 9fo ist fest mit dem darauf aufgezoogenen Schlauch 4f verbunden. Durch Zug bzw. Schub am Zugdraht 1f läßt sich das Körbchen 12f ein- bzw. ausfahren.

Fig. 7: Eine je nach Umfang durch ein Endoskop einführbare Sonde mit Greifer, dessen Greiferarme 12h auf das Führungsstück 9ho aufgelötet sind. Das Führungsstück 9ho, welches mit dem Lichtleiter 7h fest verbunden ist und die Fokussieroptik enthält, ist in dem äußeren Schlauch 4h verschiebbar. Der Lichtleiter 7h befindet sich in einem zugstabilen Schlauch 21h aus Polytetrafluorethylen oder einem Material mit vergleichbarer Eignung, mittels welchem er mitsamt dem Führungsstück 9ho in bezug auf den Schlauch 4h aus- und eingefahren werden kann. Beim Ausfahren aus dem Schlauch 4h öffnet sich der Greifer.

Fig. 8: Eine durch ein Endoskop einführbare Sonde mit von dem Führungsstück 9i getrennter und unabhängiger Fokussieroptik 9i-o. Das Führungsstück 9i mit den daran, um 120° versetzt, angelöteten Greiferarmen 12i kann mittels des fest mit ihm verbundenen, zugstabilen Schlauchs 21i, und die Fokussieroptik 9i-o kann mittels des fest mit ihr verbundenen Lichtleiters 7i in bezug auf den äußeren Schlauch 4i aus- und eingefahren werden. Beim Ausfahren des Führungsstücks 9i aus dem Schlauch 4i öffnet sich der Greifer.

86/19974

Nummer:

Int. Cl.:

Anmeldetag:

Offenlegungstag:

Fig. : 16:11  
36 33 527

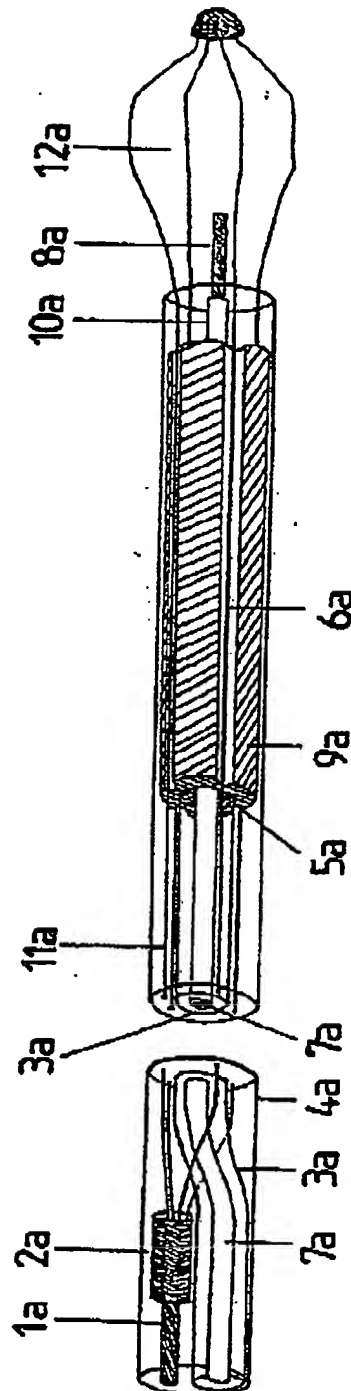
A 61 B. 17/22

2. Oktober 1988

14. April 1988

3633527

Fig.1



ORIGINAL INSPECTED

808 815/112

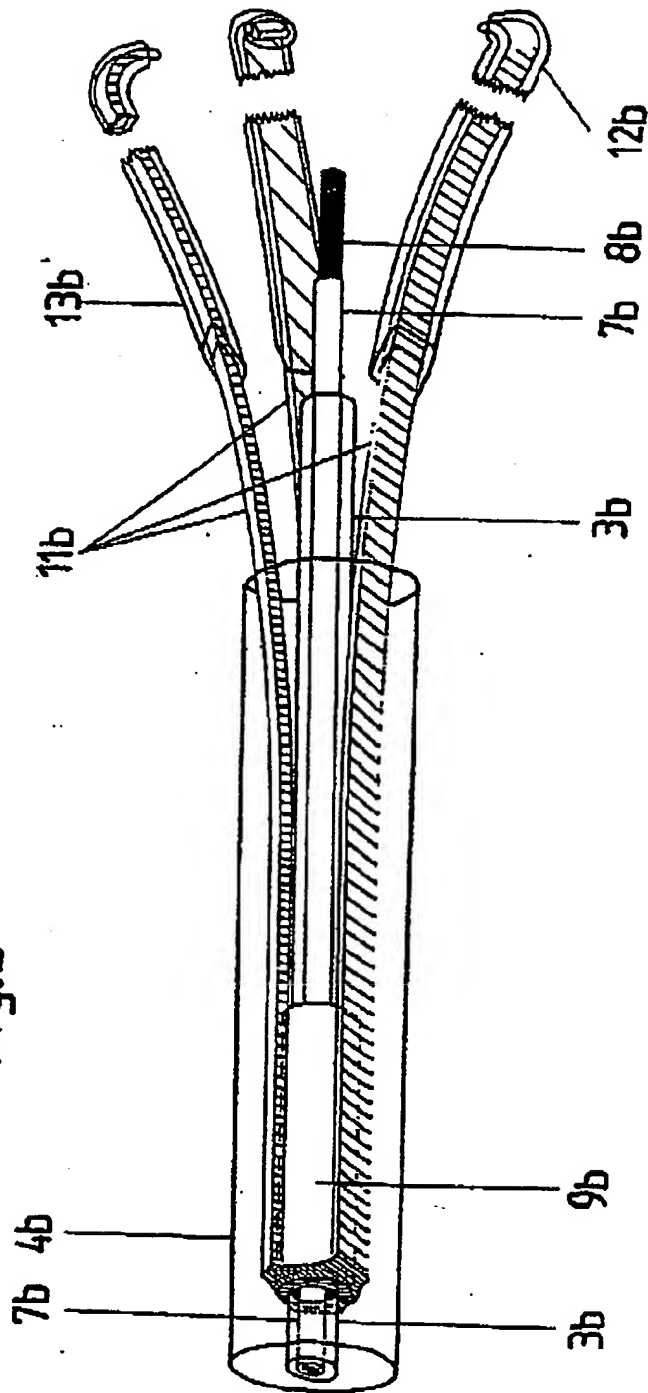
86/19974

Fig. 17:19  
02.10.88

17

3633527

Fig.2



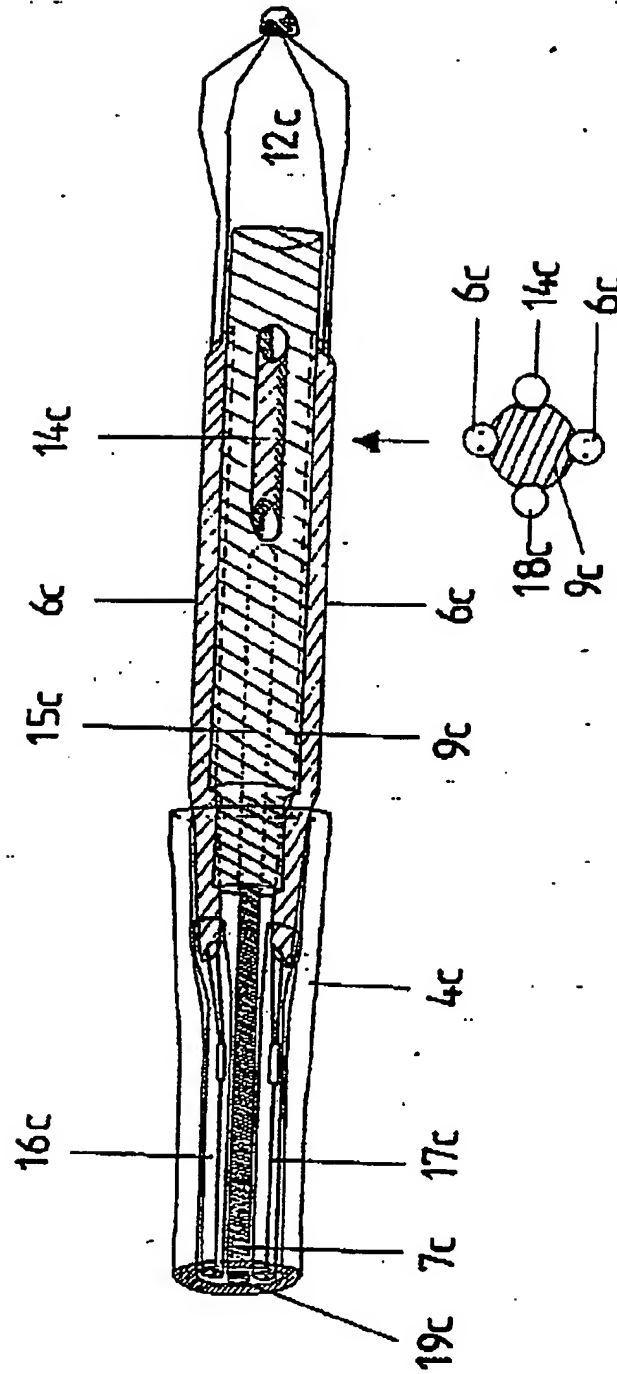


86/19974

02 10 2 18

3633527

Fig. 3

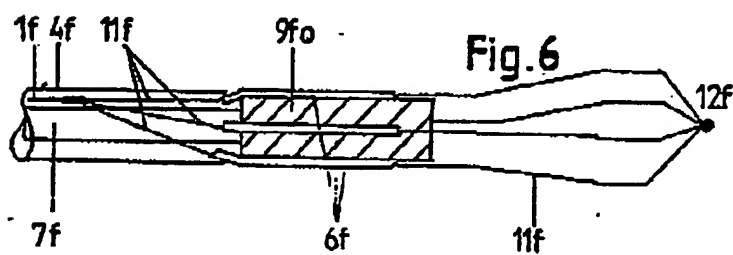
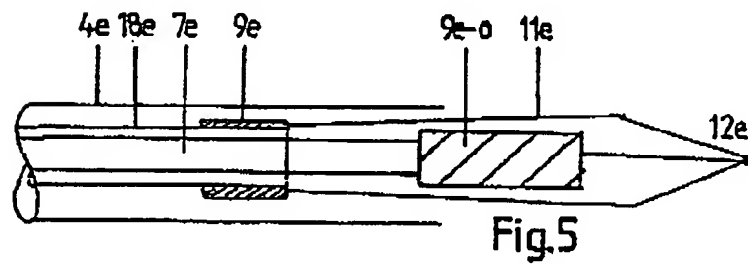
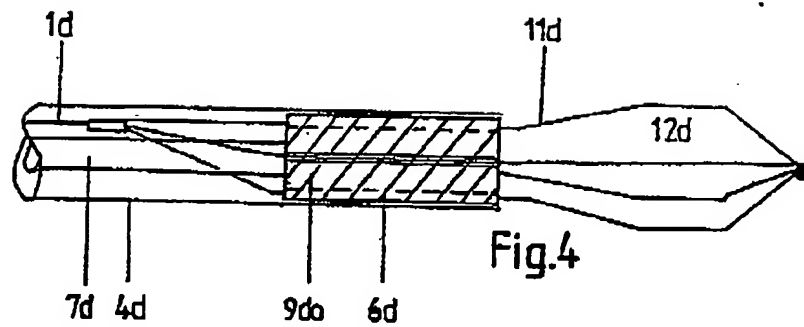


86/19974

Fig. 19: 1

02.10.88 19

3633527



86/19974

Fig. 12a, 12b

210-08 20

3633527

Fig.7

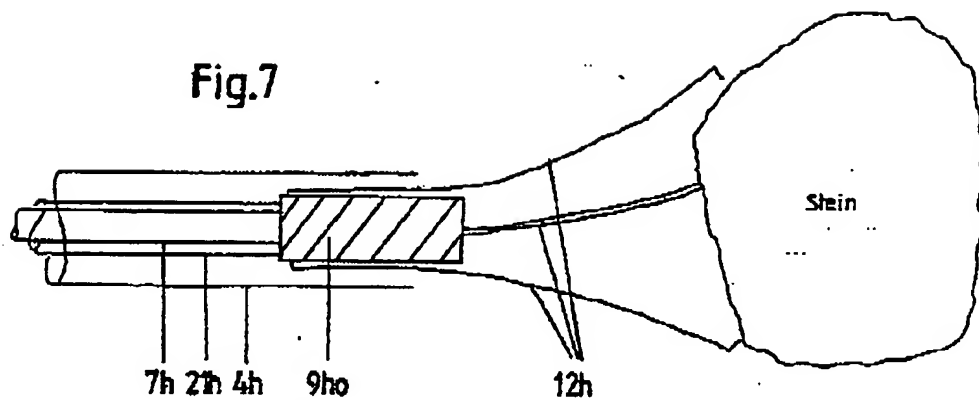
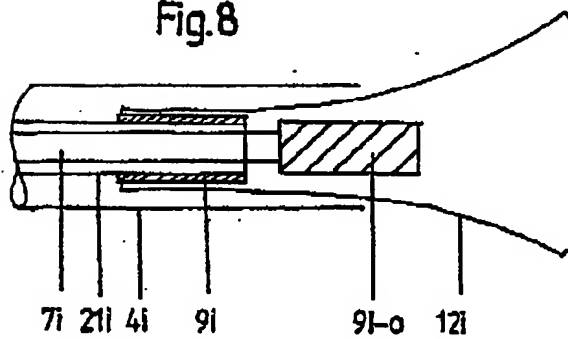


Fig.8

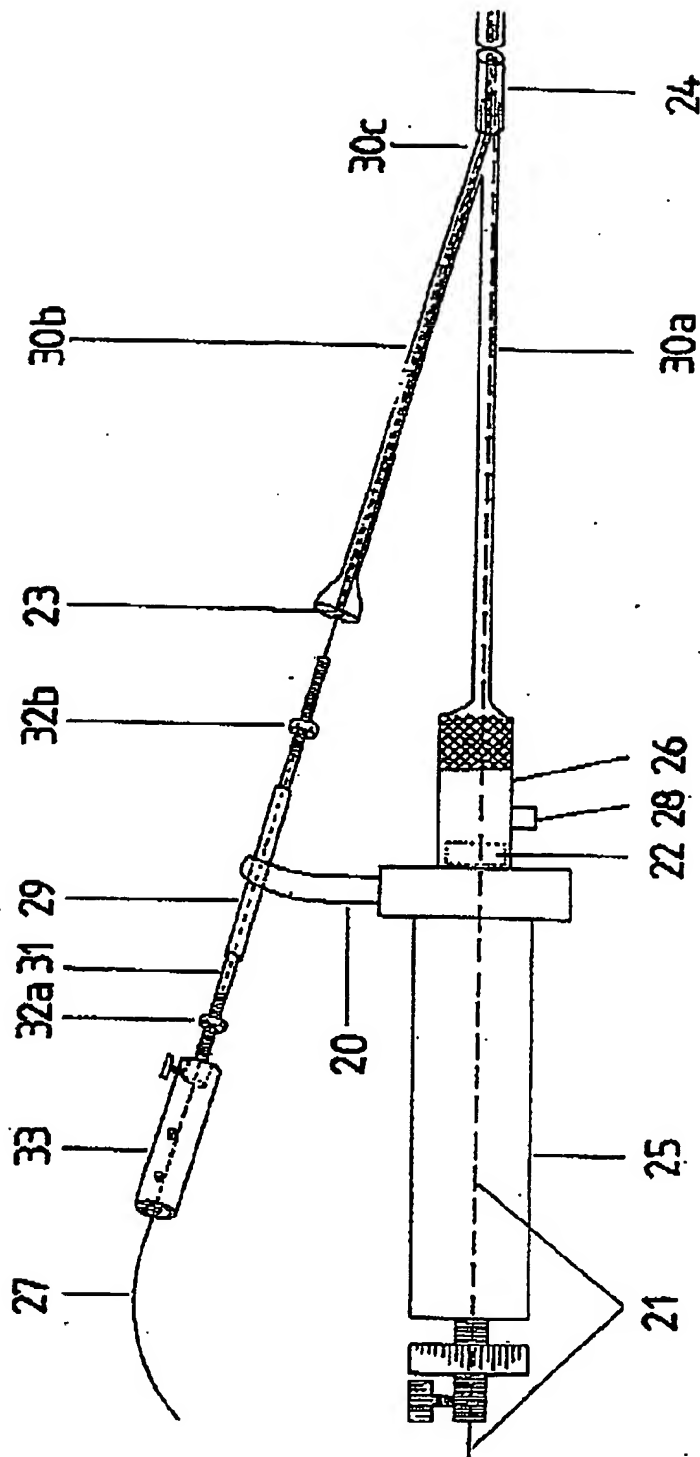


86/19974

Fig. 14:14  
02.10.88 21

3633527

Fig.9



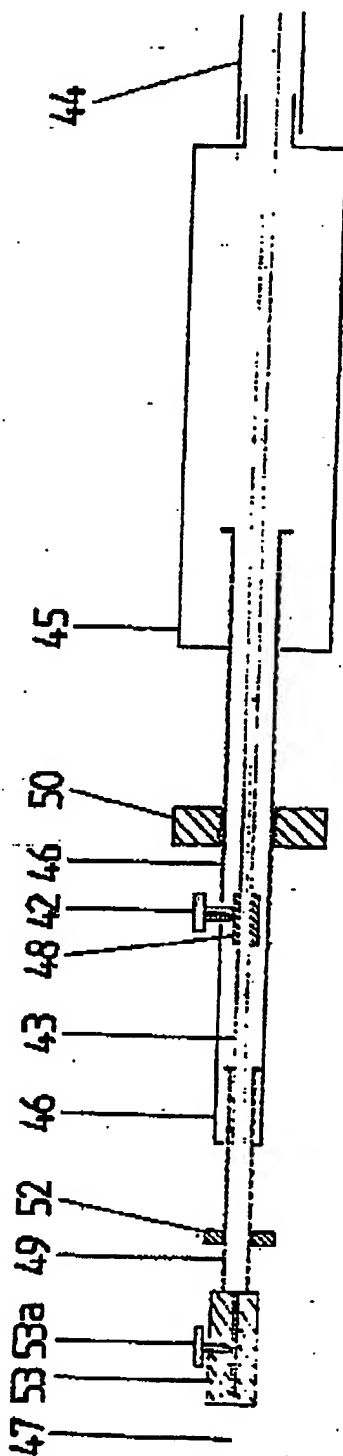
86/19974

Fig. 144:11

22

3633527

Fig.10

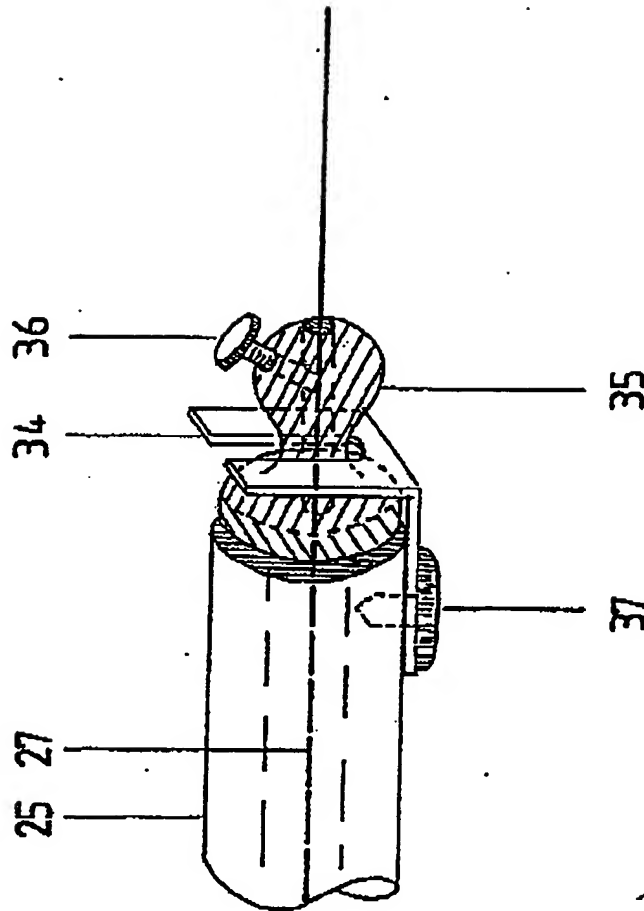


86/19974

Fig. 123: 141 23  
02-10-85

3633527

Fig.11



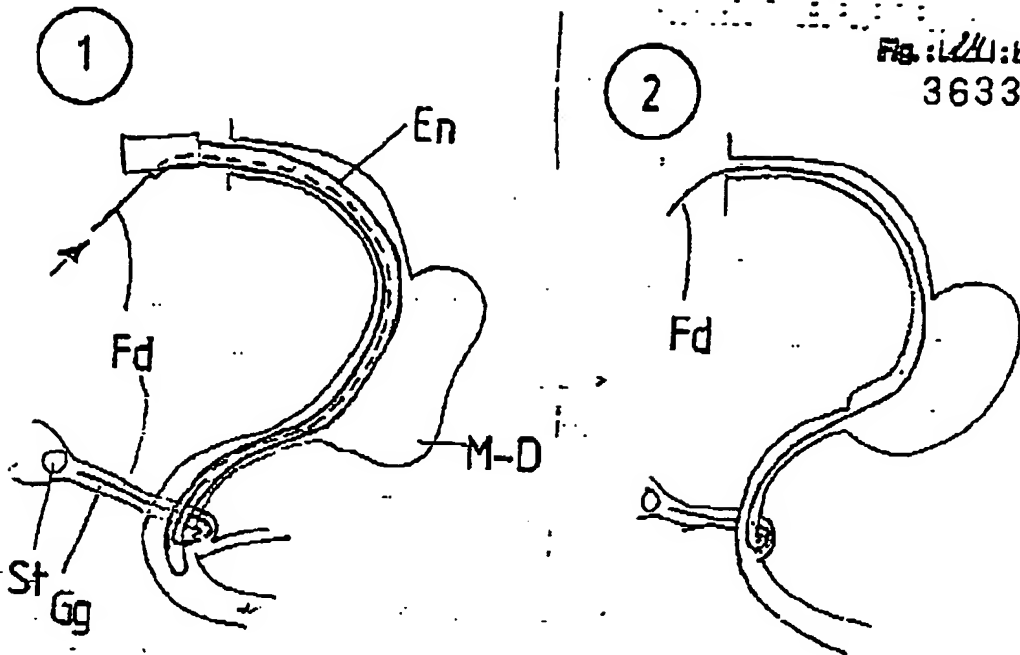
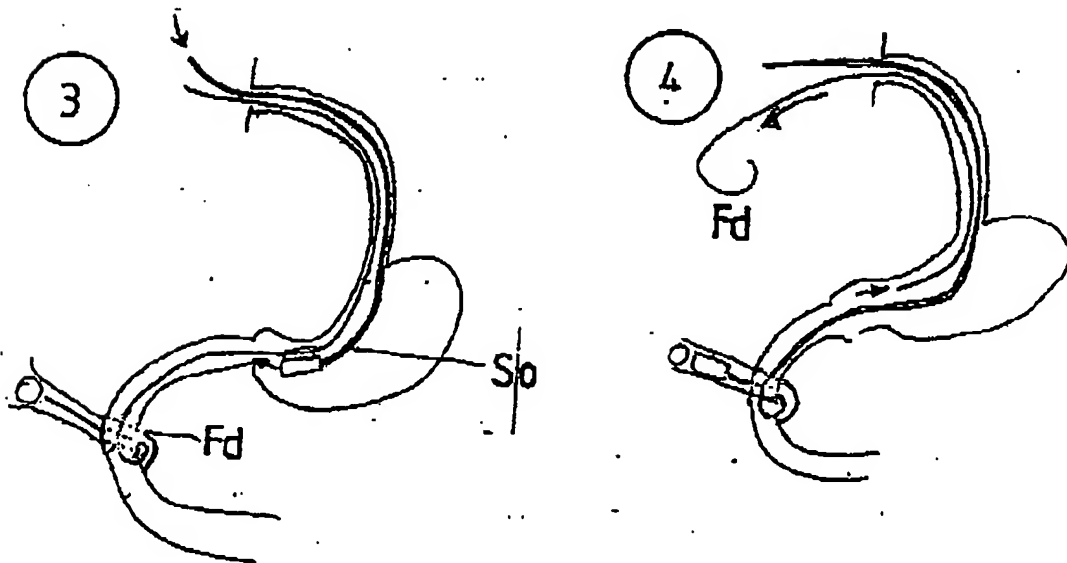


Fig.12

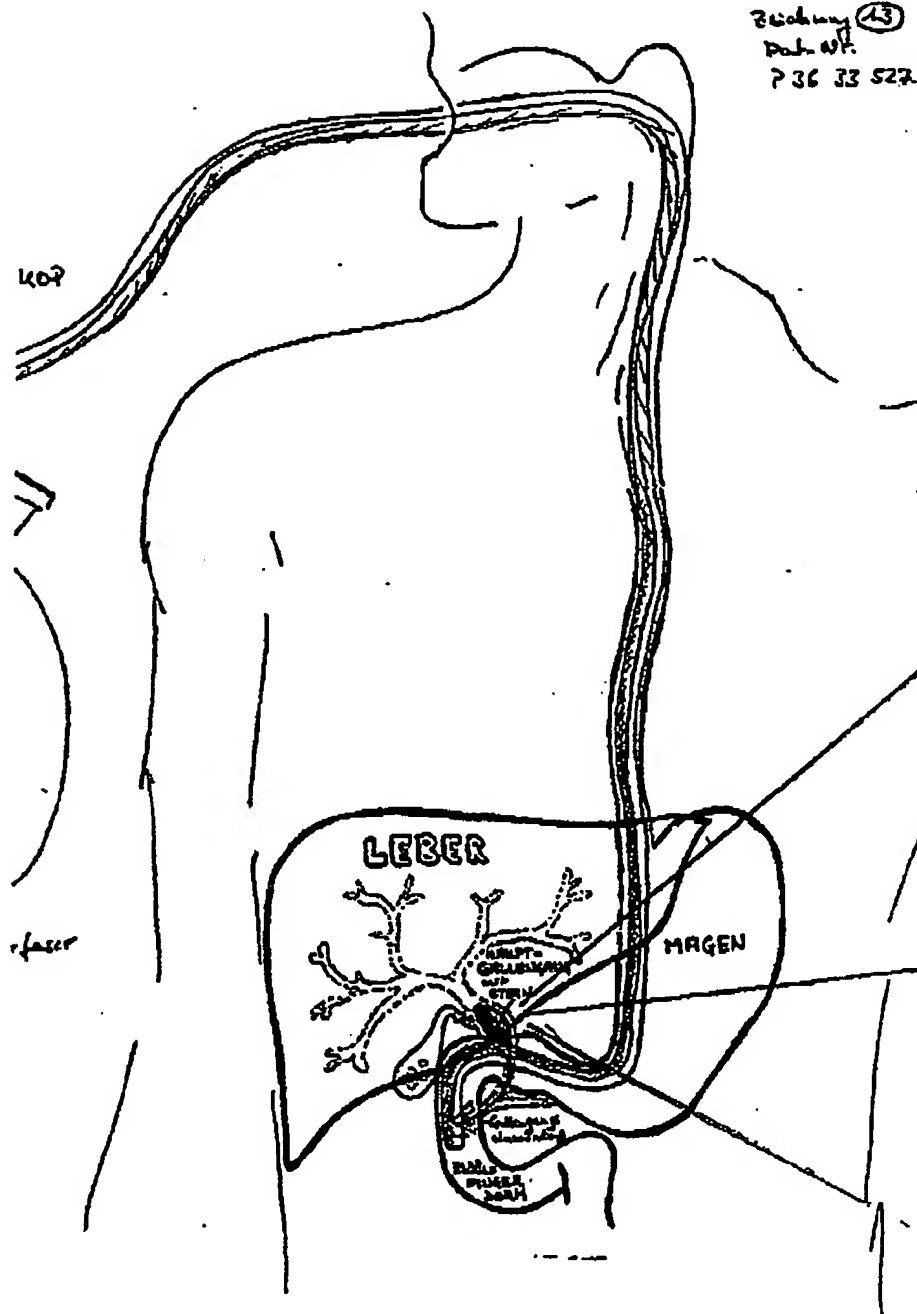


18-07-87

NACHGEREICHT

3633527 fig. 13

25





3633527

26

fig. 14

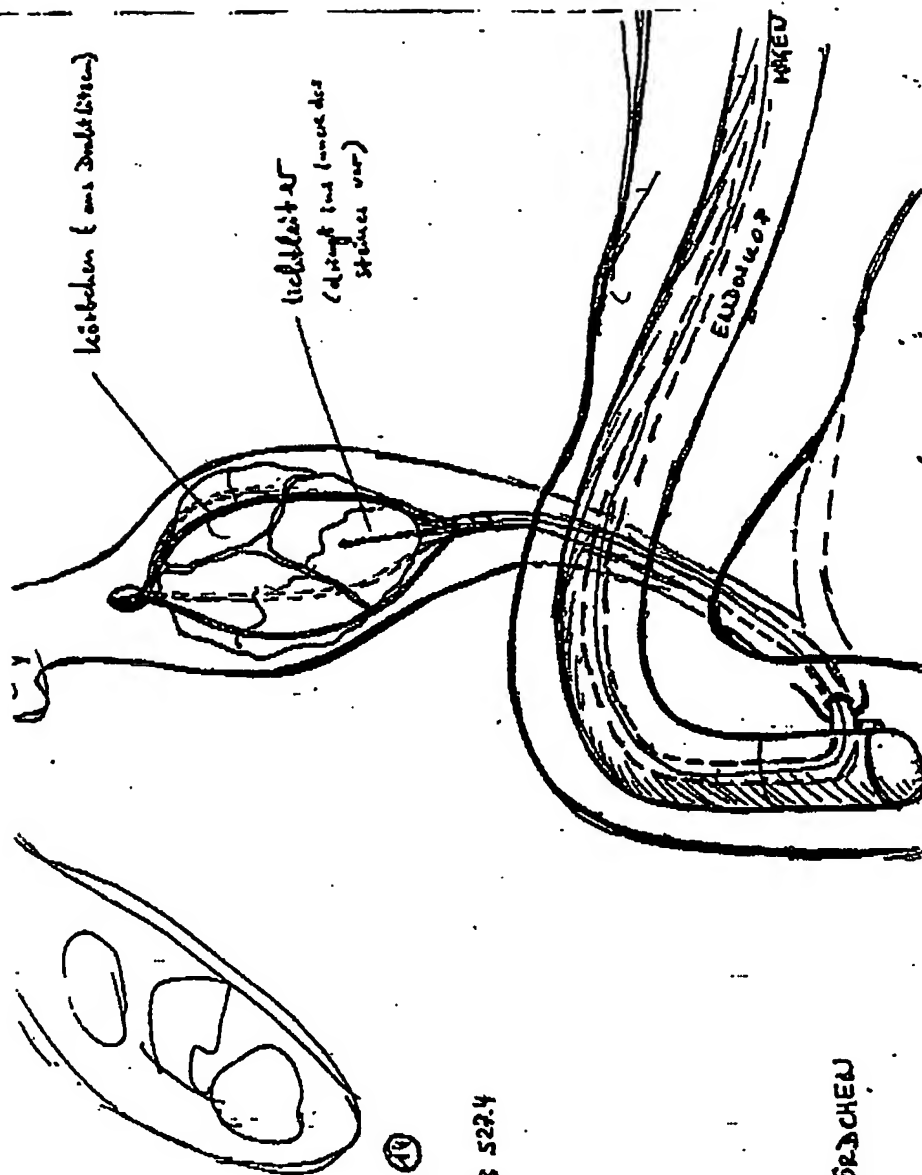


Fig. 14

P. 36 33 522.4

P. 36 33 522.4

MIT KÖRBCHEM

26

NACHGERECHT

10.07.07

?e pn=de 3633527

Ref Items Index-term

E1 1 PN=DE 3633523

E2 1 PN=DE 3633526

E3 1 \*PN=DE 3633527

E4 1 PN=DE 3633528

E5 1 PN=DE 3633529

E6 1 PN=DE 3633530

E7 1 PN=DE 3633531

E8 1 PN=DE 3633533

E9 1 PN=DE 3633534

E10 1 PN=DE 3633535

E11 1 PN=DE 3633536

E12 1 PN=DE 3633537

Enter P or PAGE for more

?s e3

S2 1 PN='DE 3633527'

?t 2/9/1

2/9/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

007472338 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1988-106272/ 198816

XRFX Acc No: N88-080599

Medical instrument shattering calculus in hollow internal organs - has light conductor transmitting laser beam, passing through brass tube with outer grooves for Litz wires

Patent Assignee: HOCHBERGER J (HOCH-I)

Inventor: BAUER R; DEMLING L; LUX G; MUELLER D

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No Kind Date Applicat No Kind Date Week

DE 3633527 A 19880414 DE 3633527 A 19861002 198816 B

Priority Applications (No Type Date): DE 3633527 A 19861002

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

DE 3633527 A 20

Abstract (Basic): DE 3633527 A

The laser lithotriptic instrument resembles a conventional stone catching Dormia basket. It includes a handle to which the operating wire (1a) for the basket (12a) is attached. This wire passes through a flexible hose (4a) about two meter long and 3.2 mm thick. Four flexible Litz wires pass through the hose and form the basket at the front end of the hose which may be retracted by the operating wire. The Litz wires are soldered together in a bush (2a) that is attached to the operating wire.

A light conductor (7a), through which laser pulses are transmitted, is guided into the centre of the basket by a brass tube (9a) with plastics material extension (3a). Grooves (6a) are provided to hold the Litz wires. The basket is used for aiming the laser beam at the stone and for the removal of the fragments.

USE/ADVANTAGE - Enables, with aid of standard endoscope, the removal of very hard stones that completely block duct and without damaging epithelium. Removal of gall and bladder stones.

1/14

Title Terms: MEDICAL; INSTRUMENT; SHATTER; CALCULUS; HOLLOW; INTERNAL; ORGAN; LIGHT; CONDUCTOR; TRANSMIT; LASER; BEAM; PASS; THROUGH; BRASS; TUBE; OUTER; GROOVE; LITZ; WIRE

Derwent Class: P31; S05

International Patent Class (Additional): A61B-017/22

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): S05-B